

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-229342

(43)Date of publication of application : 24. 08. 2001

(51) Int. Cl.

G06K 9/20
G06T 5/00
H04N 1/387
H04N 1/40

(21)Application number : 2000-040444

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 18. 02. 2000

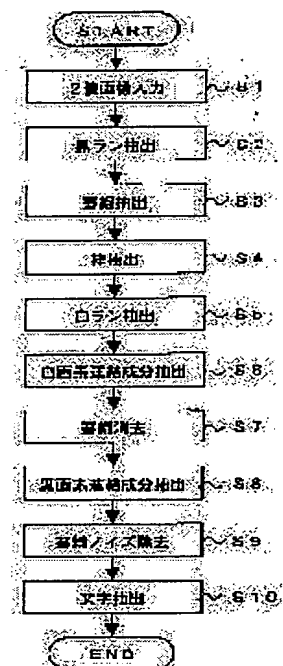
(72)Inventor : BESSHO GORO

(54) METHOD AND DEVICE FOR EXTRACTING CHARACTER, AND STORAGE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely extract a character in a frame even when the character in the frame is in contact with a ruled line.

SOLUTION: Long and black runs in main and sub scanning directions are extracted and integrated to extract a ruled line rectangle (S2, S3) and a frame area is recognized by using the coordinates of the outer sides of the ruled line rectangle (S4). Long and white runs in the frame area are extracted and integrated to extract a white pixel combination component area corresponding to the inside of a frame and a ruled line inside of it is erased (S5, S6, S7). A black pixel combination component rectangle in the white pixel combination component area is extracted (S8), the rectangle of ruled line noise is removed (S9), and the binary image data of a character area obtained by integrating the remaining rectangle is segmented (S10).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998, 2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-229342
(P2001-229342A)

(43) 公開日 平成13年8月24日 (2001.8.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 6 K 9/20	3 4 0	G 0 6 K 9/20	3 4 0 L 5 B 0 2 9
G 0 6 T 5/00		H 0 4 N 1/387	5 B 0 5 7
H 0 4 N 1/387		G 0 6 F 15/66	4 0 0 5 C 0 7 6
1/40		H 0 4 N 1/40	F 5 C 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-40444(P2000-40444)

(22) 出願日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 別所 吾朗

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74) 代理人 100073760

弁理士 鈴木 誠 (外1名)

Fターム(参考) 5B029 AA01 BB02 CC29 EE12

5B057 BA02 CA12 CB12 CD09 DA08

DC04 DC22

5C076 AA36

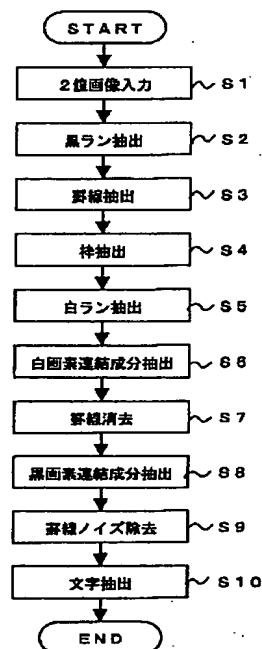
5C077 PP27 PP58

(54) 【発明の名称】 文字抽出方法及び装置並びに記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 枠内の文字が罫線と接触している場合にも、
枠内の文字を確実に抽出する。

【解決手段】 主、副走査方向の長い黒ランを抽出し統合することにより罫線矩形を抽出し (S2, S3)、罫線矩形の外側の座標を用いて枠領域を認識し (S4)、枠領域内の長い白ランを抽出し統合することにより枠の内部に対応した白画素連結成分領域を抽出し、その内部の罫線を消去する (S5, S6, S7)。白画素連結成分領域内の黒画素連結成分矩形を抽出し (S8)、罫線ノイズの矩形を除去し (S9)、残った矩形を統合した文字領域の2値イメージデータを切り出す (S10)。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 値画像上の罫線の矩形を抽出する第 1 ステップと、罫線で囲まれた枠の領域を前記第 1 ステップで抽出された罫線の矩形の外側の座標を用いて認識するための第 2 ステップと、この第 2 ステップで認識された枠領域内の白画素連結成分の矩形を抽出し、その中で面積が最大の矩形の領域を白画素連結成分領域として抽出するための第 3 ステップと、この第 3 ステップで抽出された白画素連結成分領域内の黒画素連結成分の矩形を抽出するための第 4 ステップと、この第 4 ステップで抽出された黒画素連結成分矩形を統合することにより文字領域を抽出するための第 5 ステップとを含むことを特徴とする文字抽出方法。

【請求項 2】 前記第 3 ステップにおいて、枠領域内の所定値以上の長さの白ランを抽出して統合することによって白画素連結成分の矩形を抽出することを特徴とする、請求項 1 記載の文字抽出方法。

【請求項 3】 前記第 4 ステップに先だって、白画素連結成分領域内の周辺部の罫線の黒画素を消去するためのステップを含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の文字抽出方法。

【請求項 4】 前記第 5 ステップに先立って、罫線ノイズに相当する黒画素連結成分矩形を除去するためのステップを含むことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の文字抽出方法。

【請求項 5】 2 値イメージデータを入力する第 1 手段と、この第 1 手段により入力された 2 値イメージデータから罫線の矩形を抽出するための第 2 手段と、罫線で囲まれた枠の領域を前記第 2 手段により抽出された罫線の矩形の外側の座標を用いて認識するための第 3 手段と、この第 3 手段により認識された枠領域内について前記入力された 2 値イメージデータをスキャンすることにより白画素連結成分の矩形を抽出し、その中で面積が最大の矩形の領域を白画素連結成分領域として抽出するための第 4 手段と、この第 4 手段により抽出された白画素連結成分領域内について前記入力された 2 値イメージデータをスキャンすることにより黒画素連結成分の矩形を抽出するための第 5 手段と、この第 5 手段により抽出された黒画素連結成分矩形を統合した文字領域の 2 値イメージデータを前記入力された 2 値イメージデータより抽出するための第 6 手段とを具備することを特徴とする文字抽出装置。

【請求項 6】 前記第 4 手段は、枠領域内の所定値以上の長さの白ランを抽出して統合することによって白画素連結成分の矩形を抽出することを特徴とする請求項 5 記載の文字抽出装置。

【請求項 7】 前記第 5 手段による黒画素連結成分矩形の抽出に先立って、前記第 4 手段により抽出された白画素連結成分領域内の周辺部の罫線の黒画素を白画素に置き換える処理を前記入力された 2 値イメージデータに施

2

すための手段を具備することを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の文字抽出装置。

【請求項 8】 前記第 6 手段による文字領域の 2 値イメージデータの抽出に先立って、前記第 5 手段により抽出された黒画素連結成分矩形から罫線ノイズに相当する黒画素連結成分矩形を除去するための手段を具備することを特徴とする請求項 5、6 又は 7 記載の文字抽出装置。

【請求項 9】 請求項 1、2、3 又は 4 記載の文字抽出方法の各ステップの処理をコンピュータに実行させるためのプログラムが記録されたことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理の分野に係り、特に、文字認識装置などにおいて、表や帳票などの罫線によって囲まれた枠の内部に記入された文字を抽出する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】帳票な文書などの表領域に記載された文字を抽出する方法とし、特開平 3-172984 号公報に開示されているように、罫線矩形を抽出し、罫線によって囲まれる枠を罫線矩形の外側の座標を用いて認識し、枠内の黒画素連結成分の外接矩形を求めてから、枠に接している外接矩形を除去し、残った外接矩形を用いて枠内の文字を切り出す方法が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来方法では、枠内に罫線に接触した文字がある場合に、罫線に接触している文字に対応する外接矩形が、罫線に対応する黒画素の外接矩形と同一のものになってしまう、枠に接している外接矩形として除去される結果、枠内の文字抽出に失敗することがある。

【0004】よって、本発明の目的は、枠内に罫線と接触した文字がある場合にも、枠内の文字を確実に抽出可能な文字抽出方法及び装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明においては、2 値画像上の罫線の矩形を抽出し、抽出した罫線矩形の外側の座標を用いて罫線で囲まれた枠の領域を認識し、認識した枠領域内の白画素連結成分の矩形を抽出し、その中で面積が最大の矩形の領域を白画素連結成分領域として抽出し、抽出した白画素連結成分領域内の黒画素連結成分の矩形を抽出し、それを統合することにより文字領域を抽出する。また、罫線の切れに対処するため、枠領域内の所定値以上の長さの白ランを抽出して統合することによって白画素連結成分の矩形を抽出する。また、スキューに対処するため、黒画素連結成分矩形の抽出に先立って、白画素連結成分領域内の周辺部の罫線の黒画素を消去する。また、画像のゆらぎなどにより発生する罫線ノイズに対処するため、黒

画素連結成分矩形の統合により文字領域を抽出する前に、野線ノイズに相当する黒画素連結成分矩形を除去する。

【0006】このような本発明の特徴及びその他の特徴について、実施の形態に関連して以下詳述する。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照し、本発明の実施の一形態である文字抽出装置について説明する。この文字抽出装置のブロック構成の一例と処理の流れを図1と図2にそれぞれ示す。また、図4から図10は処理の説明のための図である。

【0008】この文字抽出装置は、例えば光学文字認識装置の前処理部として用いられるもので、図1に見られるように、表や帳票などの野線のある原稿の2値イメージデータを入力するためのスキャナなどの画像入力部100と、入力された2値イメージデータを蓄積するための2値イメージメモリ102と、野線で囲まれた枠領域の認識に関わる黒ラン抽出部104、黒ランメモリ106、野線抽出部108、野線メモリ110、枠抽出部112及び枠領域メモリ114と、実際の枠の内部（文字が記入される領域）に対応した領域（後述の白画素連結成分領域）の認識に関わる白ラン抽出部116、白ランメモリ118、白画素連結成分抽出部120及び白画素連結成分メモリ122と、白画素連結成分領域内の野線の黒画素を消去するための野線消去部124と、個々の文字の外接矩形又は文字線の外接矩形の抽出のための黒画素連結成分抽出部126と、黒画素連結成分メモリ128と、野線ノイズを除去するための野線ノイズ除去部130と、文字領域画像データを切り出すための文字抽出部132と、文字領域画像メモリ134とから構成される。

【0009】このような構成の文字抽出装置は、必ずしも専用のハードウェアによって実現される必要はなく、例えば図3に示すようなCPU201、メモリ202、ハードディスク203、入力装置（イメージスキャナ、キーボード、マウスなど）204、ディスプレイ206、各種記憶媒体（磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、メモリカードなど）207の読み書きのための媒体ドライブ205、外部の機器やネットワークとの通信のための通信装置（モデム、ネットワークアダプタなど）208などをバス210で接続した一般的な構成のコンピュータを利用し、ソフトウェアにより実現することもできる。

【0010】この場合、図1に示した各部の機能をコンピュータ上で実現するためのプログラム、換言すれば、図2に示した処理ステップをコンピュータ上で実行するためのプログラムが、例えば、それが記録された記憶媒体207から媒体ドライブ205によってメモリ202に読み込まれたり、外部装置より通信装置208によってメモリ202に読み込まれたり、あるいはハードディ

スク203からメモリ202に読み込まれ、CPU201により実行される。このプログラムを、それを固定記憶させた半導体ROMとして実装してもよい。このようなプログラムが記録された各種記憶媒体207や半導体ROMなどの記憶媒体も本発明に包含されるものである。

【0011】また、表や帳票などの野線のある原稿の2値イメージは、例えば入力装置204に含まれるスキャナによって読み込まれたり、記憶媒体207から読み込まれたり、あるいは通信装置208によって外部機器から入力される。

【0012】次に、図1に示したブロック構成に基づいて、この文字抽出装置の動作を説明する。

【0013】まず、2値画像入力部100によって、表や帳票などの野線のある原稿の2値イメージデータを入力し、2値イメージメモリ102に格納する（図2のステップS1）。黒ラン抽出部104で、2値イメージメモリ102内の2値イメージデータをスキャンし、主走査方向及び副走査方向の、所定値以上の長さを持つ黒ランを抽出し、抽出した各黒ランに関するデータ（始点、終点の座標等）を黒ランメモリ106に格納する（ステップS2）。

【0014】この黒ランの抽出処理が終わると、野線抽出部108で、黒ランメモリ106の黒ランデータを参照し、主走査方向の黒ラン及び副走査方向の黒ランのそれぞれに対し、所定の距離範囲内にある黒ランを矩形に統合する処理を行い、統合した矩形の中で、野線として妥当な長さ及び幅を持つ矩形を主走査方向又は副走査方向の野線の矩形として抽出し、そのデータ（矩形の始点、終点の座標など）を野線メモリ110に格納する（ステップS3）。

【0015】次に枠抽出部112で、野線メモリ114内の野線矩形データを参照し、主走査方向の野線と副走査方向の野線とによって四方を囲まれた枠の領域を認識し、その枠領域に関するデータ（始点、終点の座標など）を枠領域メモリ114に格納する（ステップS4）。この枠領域の認識には、それを囲む野線矩形の外側の座標を用いる。例えば、主走査方向の野線は、図4に示すような主走査方向の黒ラン（黒線）を統合した矩形（破線）として抽出される。枠の上側の野線のy座標としては図4に示す野線矩形のY_sが用いられ、枠領域の下側の野線のy座標としては図4に示す野線矩形のY_eが用いられる。同様に、枠領域の左側の野線のx座標としては野線矩形の左側のx座標が、枠領域の右側の野線のx座標としては野線矩形の右側のx座標が用いられる。このように、枠を構成する野線の矩形の外側の座標を用いて枠領域を認識するため、図5に例示するように、野線（太線）で囲まれた実際の枠領域よりも広い矩形領域（破線）が枠領域として認識される。ただし、図5は誇張されており、認識される枠領域と実際の枠領域

5

とのずれは実際には図5に示すほど大きくない。スキューや、画像の揺らぎなどによる罫線矩形の膨らみがなければ、罫線と罫線矩形とが良く一致するため、認識される枠領域と、実際の枠領域（罫線を含む）とがほぼ一致する。

【0016】次に、以上のようにして認識された枠領域から、実際の枠の内側領域（文字が記入される領域）に対応した領域を抽出するための処理を行う。まず、白ラン抽出部116で、枠領域メモリ114内の枠領域データによって示される個々の枠領域の内部に関し、2値イ

メージメモリ102内の2値イメージデータをスキャンして所定値以上の長さの白ランを抽出し、抽出した白ランに関するデータ（始点、終点の座標など）を各枠領域に対応付けて白ランメモリ118に格納する（ステップS5）。一般に、枠領域は文字行方向に長いので、文字行方向の白ランが抽出される。ここでは、主走査方向が、文字行方向に対応するものとして、主走査方向の白ランが抽出される。

【0017】次に、白画素連結成分抽出部120において、白ランメモリ118内の白ランデータを参照し、各枠領域毎に、その内部の白ランを統合することによって白画素連結成分の外接矩形を白画素連結成分領域として抽出し、そのデータ（始点、終点の座標など）を白画素連結成分メモリ122に格納する（ステップS6）。この際、各枠領域の内部に2つ以上の白画素連結成分領域が抽出された場合には、その中で面積が最も大きな1つの白画素連結成分領域を選び、そのデータのみを白画素連結成分メモリ122に格納する。例えば、図5に示す枠領域の場合、白ランの統合によって、実際の枠の内部に対応する白画素連結成分領域のほかに、枠の外側に複

数の白画素連結成分領域が得られるが、その中で面積が最大の、実際の枠の内部に対応した白画素連結成分領域が選択される。

【0018】なお、図6に例示するように、枠を構成する罫線が印刷のかすれなどで部分的に切れている場合がある。このような罫線の切れた部分の白ランまで検出し、それを統合すると、図6中の網掛け領域と枠の内部とが1つの白画素連結成分領域に統合されてしまう。白ラン抽出部116は、罫線の切れた部分のような、所定値より短い白ランを抽出対象から除外することにより、

そのような不都合を回避している。

【0019】スキューがあると、以上のようにして抽出された白画素連結成分領域に罫線が含まれてしまう。そこで、罫線消去部124で、白画素連結成分メモリ122内の白画素連結成分領域データによって示される各白画素連結成分領域毎に、領域の各辺の内側の限定された範囲（領域の内側で、罫線の黒画素が存在する可能性のある限定された周辺部）について、2値イメージメモリ102内の2値イメージデータをスキャンして罫線の黒画素を検出し、それを白画素に置き換えることにより、

6

白画素連結成分領域に含まれている罫線の消去を行う（ステップS7）。例えば、白画素連結成分領域の各辺に沿った方向（主走査方向又は副走査方向）の一定値以上の長さの黒ランを探索し、罫線とみなし得る黒ランの連結成分を抽出して、その黒画素を白画素に置き換える。図6に示した枠領域について罫線消去を行った結果を図7に示す。図7中の白抜き線が消去された罫線を表している。なお、図7は誇張されており、実際には白画素連結成分領域には罫線の一部しか入り込まないことが多い。この場合、白画素連結成分領域の内部に入り込んだ罫線の部分だけが消去されることになる。

【0020】次に、黒画素連結成分抽出部126で、罫線消去後の各白画素連結成分領域の内部について、2値イメージメモリ102上の2値イメージデータをスキャンし、黒画素連結成分の外接矩形を抽出し、そのデータ（始点、終点の座標など）を黒画素連結成分メモリ128に格納する（ステップS8）。図7に示した枠領域から抽出された白画素連結成分領域の場合、図8に示すように、文字又は文字線に外接する矩形が黒画素連結成分矩形として抽出される。

【0021】画像の揺らぎなどにより、罫線の境界に図9に例示するようなノイズが発生することがある。このような罫線ノイズは、その黒ランが罫線としての黒ランより短いと、前述の罫線消去によっては消去されないため、黒画素連結成分矩形として抽出されることになる。罫線ノイズ除去部130は、そのような罫線ノイズに相当する黒画素連結成分矩形のデータを黒画素連結成分メモリ128から削除する（ステップS9）。例えば、罫線矩形に接する黒画素連結成分矩形で、罫線に対し垂直な方向の長さが所定値以下の黒画素連結成分矩形を罫線ノイズとみなし削除する。

【0022】このような罫線ノイズの除去後、文字抽出部132において、黒画素連結成分メモリ128内のデータを参照し、各白画素連結成分領域毎に、黒画素連結成分矩形を統合することにより文字領域（図10参照）を求め、その文字領域の2値イメージデータ（文字領域画像）を2値イメージメモリ102より切り出し、文字領域画像メモリ134に格納する（ステップS10）。このようにして、文字と罫線の接触がある枠の内部の文字も確実に抽出することが可能である。しかも、以上に述べたように、スキュー、罫線の切れ、画像の揺れなどによる罫線ノイズがあっても、確実な文字抽出が可能である。

【0023】本発明の他の実施の形態によれば、罫線消去部124が省かれ、罫線消去を行うことなく黒画素連結成分矩形の抽出が行われる。このような構成によっても、スキューや画像のゆらぎなどによる罫線矩形の膨らみを心配する必要のない場合には、罫線と文字との接触がある枠においても正常な文字抽出が可能であることは以上の説明から明らかである。

7

【0024】本発明の他の実施の形態によれば、罫線ノイズ除去部130が省かれる。このような構成によっても、罫線ノイズを心配する必要がない場合には、問題なく枠内の文字抽出が可能であることは以上の説明から明らかである。

【0025】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、請求項1乃至8の各項記載の発明によれば、枠内に罫線と接触した文字がある場合でも、枠内文字の確実な抽出が可能である。請求項2又は6記載の発明によれば、枠の罫線に切れがあっても支障無く白画素連結成分領域を抽出し、枠内の文字を確実に抽出可能である。請求項3又は7記載の発明によれば、スキューや画像の揺らぎによる罫線矩形の膨らみがあっても、枠内の文字を精度よく抽出可能である。請求項4又は8記載の発明によれば、画像のゆらぎなどによって罫線ノイズが発生した場合でも、その影響を受けることなく精度の良い文字抽出が可能である。また、請求項9記載の発明によれば、以上のような文字抽出処理を一般的なコンピュータを利用し容易に実施できる、等々の効果を得られる。

【図面の簡単な説明】

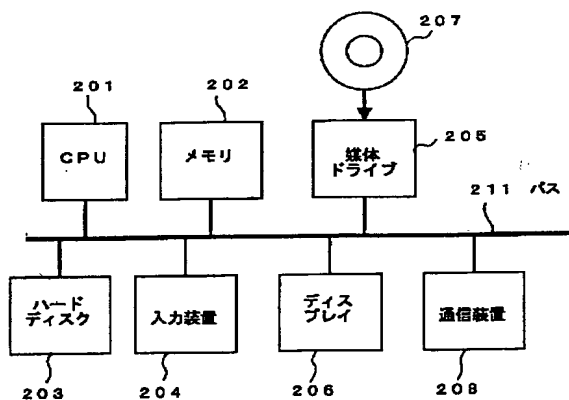
【図1】本発明による文字抽出装置のブロック構成の一例を示すブロック図である。

【図2】文字抽出処理を示すフローチャートである。

【図3】本発明をソフトウェアで実施するために利用し得るコンピュータの一例を示すブロック図である。

【図4】黒ランの統合により抽出される罫線矩形の説明図である。

【図3】



8

【図5】認識された枠領域の例を示す図である。

【図6】罫線の切れに関する説明のための図である。

【図7】認識された枠領域内の罫線消去を説明するための図である。

【図8】枠領域より抽出される黒画素連結成分矩形の例を示す図である。

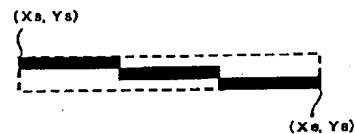
【図9】罫線ノイズの説明図である。

【図10】黒画素連結成分矩形の統合により抽出される文字領域の例を示す図である。

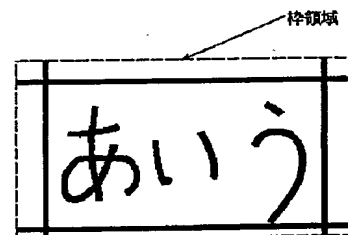
【符号の説明】

- 100 2値画像入力部
- 102 2値イメージメモリ
- 104 黒ラン抽出部
- 106 黒ランメモリ
- 108 罫線抽出部
- 110 罫線メモリ
- 112 枠抽出部
- 114 枠領域メモリ
- 116 白ラン抽出部
- 118 白ランメモリ
- 120 白画素連結成分抽出部
- 122 白画素連結成分メモリ
- 124 罫線消去部
- 126 黒画素連結成分抽出部
- 128 黒画素連結成分メモリ
- 130 罫線ノイズ除去部
- 132 文字抽出部
- 134 文字領域画像メモリ

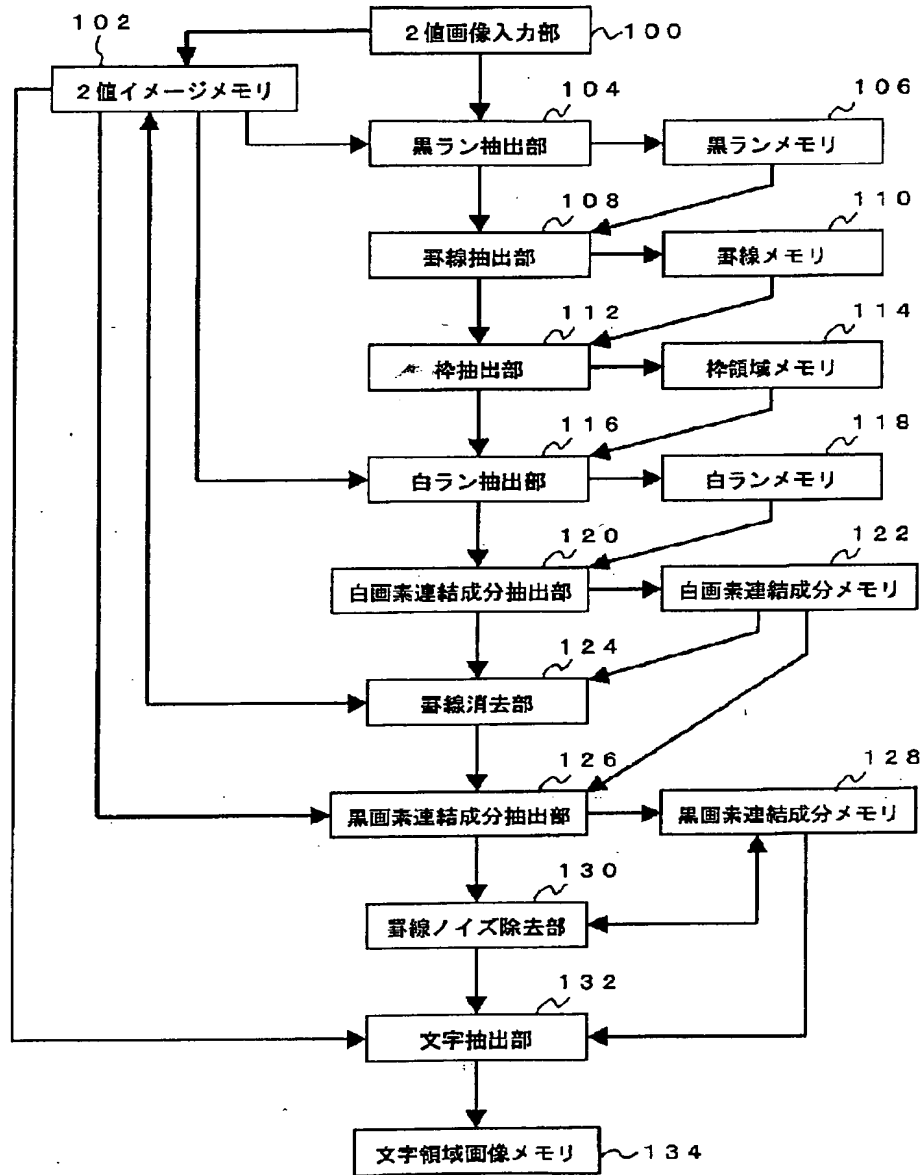
【図4】



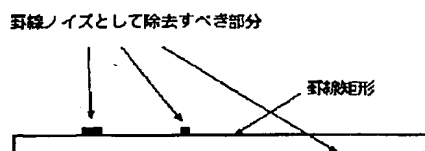
【図5】



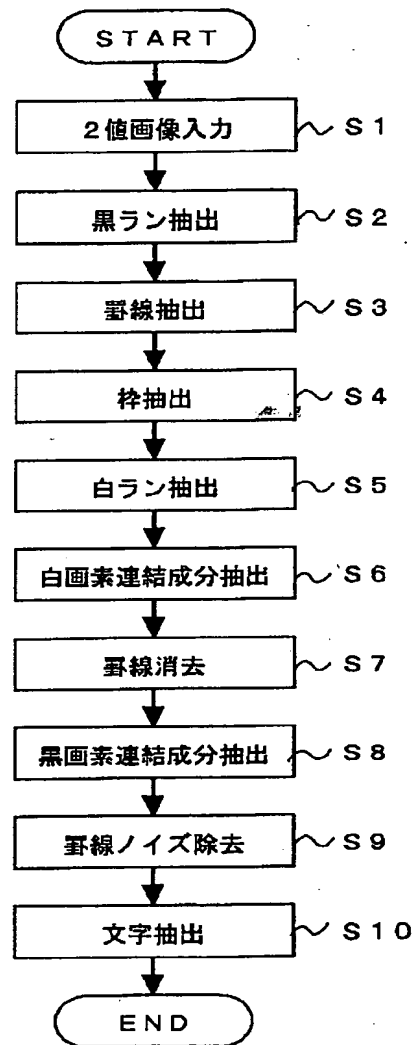
【図1】



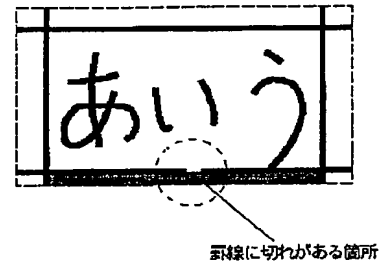
【図9】



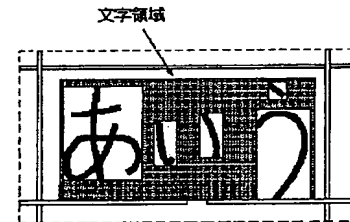
【図2】



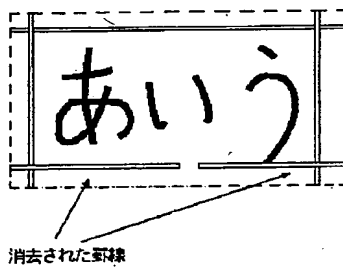
【図6】



【図10】



【図7】



【図8】

